

LA TECNOLOGÍA TERMINATOR: CORPORACIONES MULTINACIONALES Y MOVILIZACIÓN GLOBAL



YOLANDA MASSIEU T. ROSA E. BARAJAS O.

Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Metropolitana, México

ymt@correo.azc.uam.mx



Resumen / Abstract / Résumé

83

El artículo analiza un caso polémico de las recientes aplicaciones de la ingeniería genética a la agricultura: las semillas estériles Terminator. Se dan elementos críticos sobre las posibles ventajas y riesgos de esta tecnología y se describen las acciones a favor y en contra de la misma. Concretamente, se precisa quiénes son las empresas dueñas de la tecnología, así como la movilización global de organizaciones no gubernamentales, organizaciones campesinas y ambientalistas en contra de la tecnología. La tecnología genética permite a las empresas multinacionales afianzar su control sobre la producción alimentaria mundial. Se reflexiona sobre si este caso podría ser un ejemplo de la posible redirección de las nuevas tecnologías agrícolas, como un contrapeso al poder de las empresas multinacionales. ©2001, UAM

Palabras claves:
ingeniería genética
tecnología terminator
movilización social

The article analyzes a polemic case of recent applications of genetic engineering in agriculture: the sterile seeds Terminator. Critical elements about possible advantages and risks of this technology are offered as well as a description of actions in favor of and against it. The article specifies exactly the firms owning this technology and also a global mobilization of nongovernmental, peasant and environmental organizations against this technology. Genetic technology permits multinational enterprises to consolidate their control over world food production. The article concludes with reflections on whether this case could be an example of the possible reorienting of new agricultural technologies to balance the power of multinational corporations.

Keywords:
genetic engineering
terminator technology
social mobilization

Cet article étudie un cas polémique d'application de l'ingénierie génétique à l'agriculture: les semences stériles Terminator. On offre des éléments critiques sur les avantages et les risques potentiels de cette technologie ainsi qu'une description d'actions en faveur de ou contre son adoption. En particulier, l'article fait une analyse des firmes propriétaires de la technologie ainsi que de la mobilisation globales d'organismes non-gouvernementaux surtout paysans et environnementaux contre cette technologie. La technologie génétique permet aux entreprises multinationales de renforcer leur contrôle de la production alimentaire mondiale. On conclut avec une réflexion sur le potentiel que cette étude de cas suggère pour la réorientation de nouvelles technologies agricoles pour compenser le pouvoir d'entreprises multinationales.

Mots clefs:
génétique ingénierie
terminator technologies
social mobilisation

Introducción

La llegada del segundo milenio encuentra a la agricultura mundial en un agudo y rápido proceso de transformación. La inserción gradual de la biotecnología en los procesos productivos agrícolas está influyendo en estos cambios. Ello en un contexto internacional en que los mercados agrícolas actuales conforman tres bloques principales: el de los productos tropicales, en el que algunos países latinoamericanos siguen conservando posiciones; el de los cereales, donde los países industrializados, especialmente Estados Unidos y la Unión Europea, ejercen el control a nivel mundial y son grandes exportadores, mientras que existen numerosos importadores de granos básicos (México entre ellos) dependiendo de sus reservas para la propia seguridad alimentaria; y el de las llamadas exportaciones no tradicionales, especialmente productos orgánicos, hortalizas y flores, destinados a nichos de mercado en los países industrializados y

en los que países atrasados luchan por alcanzar un lugar (Llambí, 1992).

Los cambios presentes implican que la anteriormente llamada internacionalización del capital, -que caracterizó a los años setenta y que para la agricultura implicó que se trasladara el capital productivo de empresas transnacionales agroalimentarias de países industrializados al Tercer Mundo- cambiara de giro: la actual internacionalización capitalista es conocida como globalización y para la agricultura implica que se va conformando un complejo agroalimentario global, integrado por un puñado de empresas (Long 1996). Ello remite al cuestionamiento presente para el Estado-Nación, pues estas compañías tienen tratos directos con los productores, a través de la agricultura de contrato y los gobiernos tienen poca o nula injerencia. En el cuadro 1 se puede apreciar el conjunto de empresas agrobiotecnológicas que en el presente ejercen el liderazgo sobre la producción agroalimentaria mundial.

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPLEJOS AGROBIOTECNOLÓGICOS

Acciones estratégicas:	Empresa:	Ventas Anuales (millones de dolares)
1. Integran gran parte de las actividades importantes para el uso y desarrollo de la biotecnología	1. DuPont	39,700
2. Buscan el control y/o acceso a:	2. Hoechst	33,000
- Rasgos tecnológicos patentables	3. Monsanto/American Home Products	23,600
- Germoplasma	4. Novartis	21,300
- Infraestructura de pruebas	5. Dow Chemical	20,000
3. Interaccionan de manera estrecha con empresas tecnológicas y centros de investigación	6. Rhone-Poulenc	16,500
	7. Rhom&Hass	3,900
	8. Empresas La Moderna o Savia	1,800
	9. Pioneer Hi-Breed	1,800

Chauvet et al., (1999)

Lo anterior sucede en un contexto de creciente privatización, sobre todo en las agriculturas de países atrasados, donde la apertura comercial ha significado el retiro de los subsidios y en general de las medidas de fomento gubernamentales al sector agropecuario. Es por ello que las grandes corporaciones agrobiotecnológicas han pasado a ocupar el papel que anteriormente ocupaba el Estado, pues son las principales inversionistas e inductoras de desarrollo tecnológico en el campo.

Por otra parte, la aplicación de la biotecnología agrícola ha provocado fuertes polémicas en cuanto a la seguridad de los nuevos cultivos y alimentos transgénicos¹, o transformados genéticamente. Se temen riesgos para la biodiversidad, al interaccionar estas nuevas plantas con el medio ambiente, y para la salud humana de los que ingieren estos productos. Es en este marco que la tecnología Terminator ha levantado airadas protestas, aún cuando está en proceso de patentamiento y no ha sido liberada comercialmente. El surgimiento de la nueva biotecnología agrícola, específicamente de la ingeniería genética, se encuentra en manos de este puñado de grandes corporaciones agroalimentario-biotecnológicas, llamadas por esta razón "gigantes genéticos" en este artículo. Para McMichael, la presión que se ejerce desde la Organización Mundial de Comercio (OMC) "un tribunal para imponer derechos corporativos para administrar el consumo", se expresa en la "intensificación de la dominación corporativa agroquímica de la producción agroalimentaria mundial por seis conglomerados involucrados en alimentos obtenidos por medio de la ingeniería genética (Monsanto, Novartis, Agro-Evo, Dupont, Zeneca y Dow)". Los críticos al respecto argumentan que "estas tecnologías van a discriminar a pequeños productores, arriesgar la salud pública y restringir la disponibilidad de alternativas alimenticias" (McMichael, 1999).

En este ensayo se pretende describir dicha tecnología en su estado actual y analizar los argumentos que se han vertido a favor y en contra de ella en diversos medios. El objetivo es ilustrar con este ejemplo como, en el presente contexto internacional, quedan en manos de las compañías privadas las medidas de protección de la salud humana y el

ambiente al sembrarse y consumirse los organismos genéticamente modificados (OGM-otra manera de denominar a los transgénicos) y cómo la acción de diversos sectores de la sociedad, como las organizaciones no gubernamentales (ONG), las organizaciones ecologistas y de consumidores, ejercen un contrapeso ante el avance sin control de los intereses privados.

Los gigantes genéticos: hacia un nuevo tipo de control agroalimentario

"Las cinco principales productoras de biotecnología agrícola —Monsanto de EUA., AstraZeneca de Reino Unido/Suecia, Novartis de Suiza, DuPont/Pioneer de EUA. y Aventis (la recientemente anunciada unión de Hoechst y Rhône-Poulenc incluyendo AgrEvo, que ya era la unión de Hoechst y Schering) de Francia, tienen su propia versión de Terminator ya patentada" (Rafi, 1999). Entre estas empresas agrobiotecnológicas multinacionales, responsables del diseño y distribución de las semillas transgénicas, destaca Monsanto, primera en vender el concepto de biotecnología al público europeo y que, de acuerdo con una encuesta realizada en Europa en 1998, fue ubicada entre las "10 peores empresas, por introducir en la cadena alimentaria productos genéticamente modificados sin haber realizado las pruebas adecuadas exponiendo así a los consumidores a riesgos indeterminados" (*La Jornada*, 1999). Monsanto posee el laboratorio de biotecnología más grande del mundo, ubicado en San Luis Missouri, en el que se han invertido alrededor de 300 mdd y 10 años de investigación. Es en ese lugar donde los científicos aíslan un gene de la bacteria Bt, que produce un insecticida y lo transfieren al maíz y al algodón, de lo cual resulta que la planta produce su propio insecticida. Si se toma en cuenta que por cada semilla genéticamente manipulada que tiene éxito en el campo fallan 10 mil, se entiende la urgencia de recuperar esa inversión. De acuerdo a un artículo del *New York Times* de 1998 (Pollan, 1996), la estrategia que adoptó la empresa para lograr esta recuperación fue no vender semillas genéticamente alteradas, sino "rentarlas" para que

¹ Un cultivo transgénico es aquel al que se ha insertado uno o varios genes de otra planta, un microorganismo o un animal para obtener alguna característica deseable. Los alimentos transgénicos son aquellos elaborados con este tipo de cultivos.

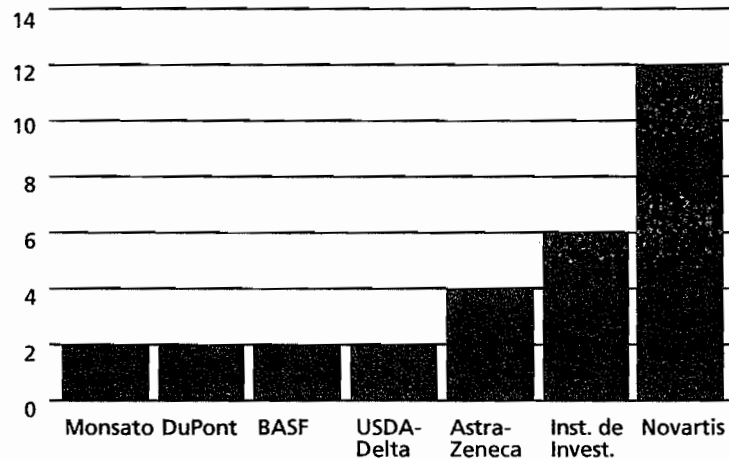
fuesen usadas una sola vez, persiguiendo judicialmente –con la anuencia del gobierno– a quien no obedezca a esa regla. Con ello, se deja en manos de este tipo de empresas multinacionales la producción de alimentos y la posibilidad de reproducir variedades vegetales útiles.

Un ejemplo del control que podrán tener las compañías agrobiotecnológicas multinacionales sobre el abastecimiento de alimentos en el mundo en los próximos años –otra vez siguiendo la idea de Long de un complejo agroalimentario mundial–, es la experiencia de algunos agricultores de Estados Unidos y Canadá, quienes, habiendo utilizado las semillas genéticamente modificadas, enfrentan hoy demandas en las cortes de sus respectivos países. Las demandas fueron interpuestas por Monsanto bajo la acusación de piratería, dado que estas semillas sólo pueden ser utilizadas por un ciclo, pues al siguiente se deben adquirir nuevas semillas para reiniciar la producción agrícola. Es decir, la milenaria tradición de guardar la semilla de una cosecha para resembrarla al siguiente puede convertirse en un delito.

La tecnología Terminator

Para afianzar este control estratégico sobre la semilla, Monsanto, DuPont, BASF, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en sociedad con Delta Pine Line Inc., Astra Zeneca y Novartis, así como 6 centros de investigación europeos y estadounidenses, son dueños también de la tecnología genética llamada semilla Terminator (ver gráfica 1), semilla estéril diseñada para programar el ADN de las plantas y que éstas maten a su propio embrión, dejando inútiles las semillas para replantarse y obligando a los granjeros y campesinos a adquirir semillas nuevas cada año. La tecnología Terminator ya está patentada en Estados Unidos, Francia, Suiza, Reino Unido, Países Bajos y Alemania, y se aplica a todas las plantas. Pertenece a Monsanto a través de una subsidiaria: Delta and Pine Line Company (Ecol/Env Anthropology, 1998).

GRÁFICA 1. NÚMERO DE PATENTES POR PROPIETARIO



FUENTE: Elaboración propia a partir de: RAFI, 1999

La polémica sobre Terminator ha sido tal, que se ha hecho extensiva a los cultivos transgénicos en general, refiriéndose a ellos como tecnologías "Traitor", un juego de palabras en inglés, pues trait se refiere a la característica inducida y trator a traición. La ONG canadiense Rural Advancement Foundation International (RAFI) se encuentra entre los críticos más acérrimos de Terminator y quien más detalladamente le ha dado seguimiento. Para ellos, el impacto negativo, de llegar a generalizarse la tecnología, conduciría a la "bioservidumbre". Las tecnologías Traitor como plataforma de lanzamiento para la bioservidumbre:

Plataforma potencial para caracteres negativos o positivos

En un nivel, Traitor ofrece la oportunidad de insertar determinados caracteres comerciales a una variedad vegetal o una raza animal, que la compañía puede elegir activar o desactivar en el momento de la venta o en un momento posterior a la misma. Esto convierte a Traitor en la plataforma de lanzamiento de caracteres que ya ha patentado. Los agricultores podrían comprar la semilla de la misma forma en que un agricultor industrializado compra un tractor, con o sin accesorios. Dependiendo de los caracteres "agregados" a los cuales el agricultor pueda acceder según sus posibilidades económicas, o de los que la compañía quiera revelar en un determinado momento, se podrán aplicar determinados químicos -mediante fumigación o inmersión de las semillas- para activar en la semilla utilizada como plataforma los caracteres comprados. Los gigantes genéticos quieren "casar" la semilla Traitor con sus propios químicos, a fin de que uno sea inútil sin el otro. Las realidades económicas y comerciales marcan claramente como será la evolución de esta tecnología" (RAFI 1999).

De acuerdo a Sally Mille Hayes, del USDA, el nuevo método que dio origen a esta tecnología fue desarrollado para estudiar la expresión de los genes vegetales, pero la opinión de muchos estudiosos críticos es que su aplicación futura principal será el desarrollo de los llamados "sistemas de protección tecnológica", directamente relacionados con la propiedad intelectual, que actúan contra el libre acceso a la tecnología (Lehmann, 1998). En este

caso, además de la protección de la propiedad tecnológica, se busca apropiarse de un patrimonio genético, que pertenece a los países sede de las plantas y sus genes. Otros enfoques recientes usan esta tecnología como un ejemplo muy claro de cómo los nuevos descubrimientos científicos hacen a un lado los conocimientos y técnicas tradicionales (Viniegra, 1999). En este caso, la tecnología Terminator, de llegar a generalizarse, implicaría que los materiales genéticos y conocimientos de muchos agricultores campesinos del Tercer Mundo se desperdician, pues no han sido tomados en cuenta en ningún momento.

La tecnología Terminator ha generado bastante polémica, las opiniones científicas están divididas, entre las que plantean que difícilmente se podría pensar en que la característica de esterilidad (los genes que tienen la toxina que mata a los embriones) se expandiera a otras plantas cercanas, y las que consideran que la tecnología de las plantas castradas resultantes sí puede pasarse a individuos vecinos, por la distribución del polen de las plantas Terminator, a través de polinización cruzada (www.bio.indiana.edu/people/terminator/htm). En el caso Terminator son muy claras las consecuencias de la concentración de la industria agrobiotecnológica. Una de ellas es la posibilidad de unir la expresión de las características deseadas al uso de determinados químicos que las mismas compañías fabrican. Las dos patentes originales de Terminator - USDA/Monsanto (U.S. Patent #5,723,765 concedida el 3 de marzo de 1998) y AstraZeneca (U.S. Patent # 5,808,034 concedida el 15 de septiembre de 1998) - prueban que es posible activar y desactivar genes específicos o, posiblemente, características multi-genéticas - mediante la aplicación del catalizador externo que la compañía prefiera. En 1998, estas compañías en conjunto, eran dueñas del 100% del mercado transgénico global. Dada la agresiva tendencia hacia la consolidación de industrias, es muy probable que al menos una o dos de estas compañías se adueñen de una o dos de las restantes. De hecho el 15 de Marzo de 1999, DuPont anunció que pagará \$7.700 millones por el 80% que aún no le pertenece de la firma Pioneer Hi-Bred International (RAFI, 1999).

Ejemplos de tecnologías Terminator y/o relacionadas patentadas

Apomixia: Para los gigantes genéticos, una de las limitaciones para desarrollar semillas estériles es el alto costo de la semilla. "Uno de los caminos para lograr una reducción drástica en los costos de reproducción de semillas híbridas, es crear variedades apomícticas. 'Apomixia' es un tipo de reproducción asexual natural, en la cual los embriones de la planta crecen de células huevo, sin necesidad de ser fertilizadas por polen. La apomixia provee los medios para clonar plantas a través de semillas debido a que la descendencia es genéticamente idéntica a la planta madre. Las semillas apomícticas, a diferencia de las variedades de polinización abierta, son genéticamente idénticas de generación en generación. Obtentores vegetales y biólogos moleculares transfirieron con éxito genes que confieren apomixia, de una especie de gramínea silvestre (*Tripsacum Dactyloides*) al maíz. En 1998, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos obtuvo la primera patente para una planta apomíctica de maíz (Patente No. 5,710,367 de los Estados Unidos). El CIMMYT (Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo) de México y el ORSTOM (Instituto Público de Investigación Agrícola) de Francia también han estado trabajando conjuntamente durante la última década con el fin de desarrollar una variedad apomíctica de maíz. El Centro John Innes del Reino Unido también está trabajando en la producción de semillas apomícticas, uniéndolas con caracteres controlables por catalizadores externos, incluyendo caracteres que producen esterilidad. A principios del año 1998, el Centro John Innes obtuvo su patente para esta técnica (WO 9828431-7 de febrero de 1998)".

Teóricamente, las semillas apomícticas ofrecerían enormes ventajas para los agricultores de escasos recursos, ya que podrían obtener los beneficios del llamado 'vigor híbrido' y al mismo tiempo seguir guardando semillas para re-plantar. Pero los productores industriales tienen prioridades muy diferentes y se encuentran ansiosos por patentar (o licenciar) genes apomícticos y utilizar la tecnología como un método para abatir los costos de producción de semillas híbridas. Si logran combinar los beneficios de la apomixia (la capacidad de producir masivamente clones de bajo costo) con la secuencia suici-

da de Terminator, los agricultores no podrán guardar semillas de variedades apomícticas. Los potenciales beneficios de la apomixia serían monopolizados por los gigantes genéticos. De ser comercializado con éxito, el desarrollo de híbridos apomícticos y estériles amenaza con reducir aún más la diversidad genética en la agricultura y aumentar la vulnerabilidad de los cultivos en las comunidades de pequeños agricultores. Mientras tanto, en los balances de las corporaciones, representará una reducción en los costos de producción de "semillas" Traitor.

Catalizadores químicos: las 29 patentes de tecnologías Traitor estudiadas por (RAFI, 1999), vinculan "promotores inducibles" con catalizadores externos. En la patente Terminator otorgado a USDA/Delta & Pine Land, el catalizador externo es el antibiótico tetraciclina. La utilización masiva de semillas embebidas en antibióticos presenta serios factores de riesgo desde el punto de vista de la bioseguridad, tanto por su impacto en el suelo como en las cadenas tróficas. Genera también un enorme costo que inicialmente es cargado por la compañía, pero que luego será transferido al agricultor en el precio de la semilla. En su segunda generación, las solicitudes de patentes Terminator muestran que se están identificando formas más sutiles de transformar al catalizador de "costo" en "ganancia" por medio de casar caracteres suicidas (y otros) con químicos patentados, preferentemente con los herbicidas e insecticidas de la propia compañía. Pero esto sólo funcionará si el agricultor está convencido de la necesidad de activar la secuencia suicida en la semilla con el fin de asegurar otras cualidades en la cosecha. Entre marzo de 1997 y diciembre de 1998, Novartis presentó solicitudes para un mínimo de 12 patentes relacionadas con Terminator. Las patentes explícitamente proponen que la secuencia suicida en la semilla sea catalizada por herbicidas y fertilizantes. Más precisamente, de las patentes se desprende que el promotor inducible externamente debilitará la resistencia natural de la planta a plagas y enfermedades. Obviamente, Novartis está en el negocio de fabricación de los químicos necesarios para compensar la debilidad que ellos mismos fabrican. A los agricultores se les venden semillas adictas que no tendrán un buen desempeño sin el suplemento químico (o biológico), incluyendo la compra de más herbicidas que activarán la esterilidad en la semilla.

Caracteres para activar o desactivar (caracteres Traitor): RAFI ha encontrado que muchas de las patentes de tipo Terminator van más allá del control en la germinación de la semilla a controlar una amplia variedad de caracteres secundarios. Encontramos dos clases diferentes de caracteres secundarios introducidos. Por un lado, al activar los caracteres deseados mediante fumigación, se podría mejorar tanto la productividad del cultivo como las características del mismo para ser procesado (producto final). Pero igualmente, con el mismo procedimiento, mediante fumigación se podría proteger al cultivo o al producto de la activación de caracteres negativos, caracteres que, de no ser frenados, podrán volver el cultivo improductivo para el agricultor, o no adecuado para el procesador de alimentos. Hasta ahora, esta última opción ha sido el objetivo principal de los gigantes genéticos. Ya que el agricultor tendría incentivos para fumigar con el fin de desactivar los caracteres negativos o "Traitor", esto es particularmente atractivo para la compañía.

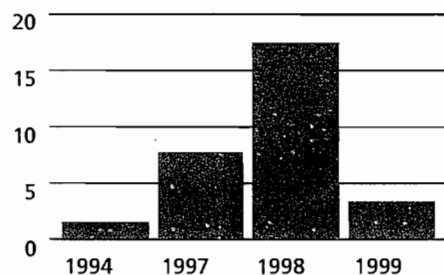
Entre los caracteres propuestos para control en las solicitudes de Novartis, se encuentran los siguientes: a) Caracteres que afectan el proceso de crecimiento; b) Germinación; Floración; Resistencia a herbicidas; Resistencia a insectos; c) Caracteres post-cosecha y d) Cualidades nutritivas.

La movilización social global

RAFI le ha dado seguimiento a la tecnología Terminator y fue quien dio la voz de alarma desde 1998 (año en que se patentaron más tecnologías de este tipo, (figura 2).

A partir de ahí, la movilización global comenzó. En India, las comunidades se han levantado contra Monsanto y han quemado los campos de prueba sembrados con semillas transgénicas Terminator, además de obligar al gobierno a distribuir semillas naturales en buenas condiciones para la producción (*La Jornada*, 1999). La movilización en la India tiene el cariz de defensa de los derechos de los agricultores por pérdida de autonomía; que de consumidores por riesgos a la salud.

FIGURA 2. NÚMERO DE PATENTES TERMINATOR, 1994-1999



FUENTE: Elaboración propia a partir de: RAFI, 1999.

En América del Norte, ya comienzan a haber respuestas de oposición a la tecnología Terminator. Lo sucedido con Terminator, semillas estériles de las que Monsanto, Novartis y otros gigantes biotecnológicos tienen patentes en Estados Unidos y Europa, es un caso muy importante que permite pensar que la ingeniería genética para la agricultura puede ser redireccionalizada a favor de los agricultores y los pueblos del Tercer Mundo. La ONG RAFI lanzó una campaña por Internet para oponerse a la comercialización de estas semillas, pues atentan directamente contra el derecho del agricultor de guardar semilla de su cosecha (práctica común sobre todo entre los campesinos pobres del Tercer Mundo). A dicha campaña por Internet se habían adherido en 1998 más de 4,000 personas de 70 países, lo que provocó que Monsanto declarara a los medios de comunicación que desistía de comercializar la tecnología (Raffi, 1999). Ello puede considerarse un éxito de la movilización global promovida por RAFI contra esta tecnología, si bien no significa que se halla cancelado su desarrollo pues, como muestran las gráficas, Monsanto es sólo una de las compañías que han patentado Terminator. Monsanto ha producido recientemente una variedad transgénica de papa, llamada New Leaf Superior, a la cual se le ha aplicado ingeniería genética para que produzca su propio insecticida. Esto lo puede hacer en cada hoja, tallo, flor, raíz y tubérculo. El azote de la papa en Estados Unidos es el pulgón de Colorado de la papa, un insecto agresivo que puede dejar a la planta sin hojas en una noche. Supuestamente cada pulgón que se acerque a la nueva variedad New Leaf morirá, con el tracto

digestivo deshecho, debido a la acción de la toxina bacteriana que fabrican las hojas. El periodista Michael Pollan, del citado artículo del New York Times, escribió en octubre de 1998 un artículo en el que se cuestiona si serviría este tipo de papas en su mesa familiar mientras siembra algunos ejemplares que le fueron obsequiados por Monsanto. Constata que muchos consumidores del vecino país ya están ingiriendo este tipo de alimentos y ni siquiera lo saben. Cada nueva variedad de Monsanto está protegida por un sinnúmero de patentes. La variedad de papa New Leaf, por ejemplo, consta de 5 patentes en Estados Unidos. De esta manera, al adquirir estas nuevas variedades, el agricultor "posee" una planta solo por un ciclo, pues después de éste las semillas no se reproducirán.

Quizás intentando una nueva estrategia que contemple una mayor bioseguridad, en enero de 1999 la compañía Monsanto anunció que los agricultores que siembran el maíz transgénico Bt en EU tienen que plantar un 10% de la superficie del sembradío con maíz no transgénico. El anuncio fue hecho por una coalición de productores de maíz Bt, de los cuales Monsanto es el mayor. Las compañías han estado bajo presión para incluir esta medida, que en teoría reduce la resistencia a plagas del Bt, que produce un insecticida. La agencia estadounidense de protección al ambiente (EPA) dio la bienvenida a la medida, pero los ambientalistas han criticado argumentando que el 10% requerido es insuficiente y demandan superficies mayores del cultivo no transgénico (Ecol/Env Anthropology, 1999). Algo importante a considerar, porque refleja los efectos de un control privado agudo sobre el conocimiento y la tecnología, es la coyuntura económica de Monsanto en cuanto al herbicida Roundup, sin duda su producto agrícola más exitoso y vendido. La patente de este producto vence en el año 2000 y la compañía ha hecho grandes inversiones para afrontar la baja en el flujo de recursos por el pago de regalías. La tecnología Terminator y la producción de nuevos cultivos transgénicos son parte de esta estrategia (Urban, 1995).

Conclusiones

El cambio que ha traído la globalización en el sistema agroalimentario, que implica la conformación

de un complejo global, integrado por un puñado de empresas, ha conducido a una nueva dimensión de la sustentabilidad. En esta dimensión, los riesgos ecológicos son globales y la regulación también. Esta última se dificulta por el debilitamiento de los Estados nacionales que caracteriza al proceso globalizador. Se impone la tendencia de que los países funcionen como bloques y que la lógica de libre mercado se imponga en beneficio de las naciones poderosas.

La tecnología genética permite a las empresas multinacionales afianzar su control sobre la producción alimentaria mundial. La interdependencia entre países y los flujos comerciales agudizan la posibilidad de que la contaminación genética sea global. Ello, cuando aún se funciona con un esquema jurídico-regulatorio característico de la contaminación química e inadecuado para este nuevo tipo de contaminación. La polémica se centra en si la regulación de OGM es un problema de comercio o ambiental. La oposición entre sustentabilidad y búsqueda incesante de aumentos de la productividad, dentro del marco del libre mercado, ya ha arrojado experiencias de modernización agrícola como la Revolución Verde (RV). En ésta, el logro de mayores rendimientos subordinó la posibilidad de acceder a la sustentabilidad y trajo serios daños socioeconómicos y ambientales.

Por último, no es posible ignorar el aspecto ético en el debate sobre los OGM. La posibilidad de que la voluntad humana maneje los genes y las apasionadas reacciones en contra que suscita, tienen que ver con ello. Esta implícita la pregunta de si el ser humano puede manejar a su antojo instrumentos que antes pertenecían exclusivamente a la naturaleza (o a Dios en el discurso religioso). El hecho de que los europeos denominen a los cultivos genéticamente modificados plantas "frankenstein" ilustra bien esto. Otro componente ético tiene que ver con la autonomía de los agricultores, particularmente los de los países atrasados, donde existen sectores poblacionales importantes cuya supervivencia se basa en la agricultura de subsistencia. La proliferación sin control de OGM en la agricultura, así como la tecnología Terminator, son identificados como una amenaza a los derechos de los agricultores, así como a la biodiversidad agrícola y, por tanto, como obstáculos al logro de una agricultura sustentable.

Referencias

- CHAUVET, M., CASTAÑEDA, Y. y GONZÁLEZ, R. 1999. La estrategia tecnológica de Monsanto en México, *Cuadernos Agrarios* No. 17, Nueva Época, p. 6
- ECOL/ENV ANTHROPOLOGY, 1998. *Terminator Technology*, eanth-1@uga.cc.uga.edu, 18 de diciembre.
- ECOL/ENV ANTHROPOLOGY, 1999. *Monsanto concession on engineered corn*, eanth-1@uga.cc.uga.edu, 19 de enero.
- LA JORNADA, 1999. *Alerta de investigadores en torno al avance masivo de semillas transgénicas*, Sociedad y Justicia, 8 de febrero, pp. 42-45.
- LEHMANN, V., 1998. *Patent on seed sterility threatens seed saving*, *Biotechnology and Development Monitor* No.35, Universidad de Amsterdam, Holanda, junio.
- LLAMBÍ, L., 1992. *Economías abiertas, mercados cerrados*, Ponencia presentada en el Seminario Internacional: *Estrategias de sobrevivencia ante la crisis económica y ambiental*, México, UAM-Xochimilco, 23 al 26 de noviembre.
- LONG, N., 1996. *Globalización y localización: nuevos retos de la investigación rural*, en: De Grammont, H. y Tejera, H., (coordinadores), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, ED. INAH, UAM., UNAM, pp.35-74.
- MCMICHAEL, P. 1999. *Política alimentaria global*, traducción de R. Diego, Cuadernos Agrarios Nueva Epoca 17-18:23-24.
- POLLAN, M. 1998. *Playing God in the garden*, New York Times Sunday Magazine, 25 de octubre.
- RURAL ADVANCEMENT FOUNDATION INTERNATIONAL, (RAFI) 1998. *Campaña mundial contra Terminator: Tan malo que ni Monsanto puede defenderlo*. Biodiversidad, Sustento y Cultura, p. 35.
- RURAL ADVANCEMENT FOUNDATION INTERNATIONAL, (RAFI) 1999. *Tecnologías Traitor. Nuevas implicaciones de Terminator*, agosto, www.rafi.ca.
- URBAN, T. 1995. *Monsanto Company: the coming age of biotechnology*. Harvard Business School. N9-596-034, Harvard, EU, p. 2 USA.
- VINIEGRA, G. 1999. *Monsanto, el gen terminator y las plagas de la agricultura*, Suplemento Lunes en la Ciencia, La Jornada, 5 de abril, p. I. www.bio.indiana.edu/people/terminator.html.